

KATA PENGANTAR

Puji syukur khadirat Allah SWT yang telah memberikan segala berkah dan karunia-Nya, memberikan kekuatan dan kesabaran serta jalan menuju kemudahan sehingga dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir yang berjudul **“Implementasi Face Recognition pada Sistem Keamanan Rumah berbasis Internet Of Things dengan menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network”**. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat akademik bagi seluruh mahasiswa Jurusan Teknik Informatika di Universitas Siliwangi.

Penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan pengetahuan, waktu dan terbatasnya literatur. Semua saran dan kritik yang sifatnya membangun akan diterima dengan segala kerendahan hati. Pada penyusunan laporan tugas akhir ini penulis banyak menerima bimbingan, arahan, motivasi, dan bantuan dari berbagai pihak, baik langsung maupun tidak langsung, rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Eng. H. Aripin selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Siliwangi Tasikmalaya.
2. Bapak Ir. Nur Widiyasono, M.Kom., selaku ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Siliwangi Tasikmalaya.
3. Bapak Cecep Muhamad Sidik R., S.T., M.T. selaku Dosen Wali yang senantiasa sabar memberikan bimbingan, arahan dan meluangkan waktu serta pikirannya dalam pelaksanaan perkuliahan.
4. Bapak Dr. Ir. Aradea, M.T. dan Bapak Ir. Nur Widiyasono, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa sabar memberikan bimbingan, arahan dan

meluangkan waktu serta pikirannya dalam menyempurnakan laporan tugas akhir ini.

5. Seluruh staf dosen pengajar serta segenap karyawan di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Siliwangi Tasikmalaya.
6. Kedua orang tua, seli agustiani dan seluruh keluarga yang telah memberi dukungan dan do'a yang senantiasa menyertai penulis selama ini. Terimakasih atas segala pengorbanan, kerja keras, nasihat, do'a, dan kasih sayang yang kalian berikan.
7. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Informatika seperjuangan khususnya kelas C 2016 yang telah memberikan masukan, dukungan dan semangatnya.
8. Rekan-rekan mahasiswa Universitas Siliwangi khususnya Fakultas Teknik, terimakasih atas semuanya selama ini.
9. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberi bantuan dan dorongan baik moral maupun materil.

Pada penulisan laporan tugas akhir ini masih banyak kekurangannya, untuk itu dengan senang hati penulis akan menerima kritik dan saran untuk perbaikannya. Terima kasih atas bantuannya dan semoga Allah SWT membalas segala kebaikan dan bantuan yang telah diberikan, dan semoga laporan tugas akhir ini memberikan manfaat bagi kita semua, Aamiin.

Tasikmalaya, Oktober 2022

DAFTAR ISI

ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Rumusan Masalah	I-3
1.3. Batasan Masalah	I-3
1.4. Tujuan Penelitian	I-4
1.5. Manfaat Penelitian	I-4
1.6. Metodologi Penelitian	I-5
1.7. Sistematika Penulisan	I-6
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1. State Of The Art	II-1
2.1.1. Studi Literatur	II-1
2.1.2. Matriks Penelitian	II-11
2.2. Tinjauan Pustaka	II-18
2.2.1. Sistem Keamanan Rumah Berbasis IoT	II-18
2.2.2. Face Recognition.....	II-18
2.2.3. Convolutonal Neural Network.....	II-19

2.2.4. OpenCV	II-38
2.2.5. WebCam	II-38
2.2.6. Telegram Messenger	II-39
BAB III METODE PENELITIAN	III-1
3.1. Jenis Penelitian.....	III-1
3.2. Road Map Penelitian.....	III-2
3.2.1. Tahap Inisiasi	III-3
3.2.2. Tahap Pengembangan	III-3
3.2.3. Tahap Lanjut	III-3
3.3. Tahapan Penelitian.....	III-5
3.3.1. Studi Literatur	III-5
3.3.2. Analisa	III-7
3.3.3. Perancangan	III-7
3.3.4. Implementasi.....	III-8
3.3.5. Pengujian.....	III-8
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1. Arsitektur Sistem	IV-1
4.2. Data Set	IV-2
4.3. Perancangan	IV-4
4.3.1. Perancangan Sistem	IV-4
4.3.2. Perancangan Topologi Jaringan	IV-10
4.4. Implementasi.....	IV-10
4.4.1. Konfigurasi Perangkat	IV-10
4.4.2. Pemrograman Python.....	IV-12

4.5. Pengujian.....	IV-27
4.5.1. Perbandingan Metode CNN dengan Haar Cascade Classifier dari Open CV (Computer Vision)	IV-27
4.5.2. Pengujian Terhadap Satu Orang yang Ada di dalam Dataset.....	IV-29
4.5.3. Pengujian Terhadap Satu Orang yang Tidak Ada di dalam Dataset.....	IV-30
4.5.4. Pengujian Lebih dari Satu Orang yang Ada di dalam Dataset.....	IV-32
4.5.5. Pengujian Gabungan Lebih dari Satu Orang yang Ada di dalam Dataset Dan Tidak Ada di Dalam Dataset	IV-33
4.5.6. Pengujian Terhadap Durasi antara Pengiriman dengan Penerimaan Notifikasi Telegram	IV-35
4.5.7. Pengujian Sistem Keseluruhan	IV-35
4.6. Evaluasi.....	IV-39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	V-1
5.1. Kesimpulan	V-1
5.2. Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN.....	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Matriks Penelitian	II-12
Tabel 4.1 Pseudocode sistem pengenalan wajah	IV-2
Tabel 4.2 Pembuatan data set.....	IV-13
Tabel 4.3 Memuat detektor wajah dan penyemat dari disk	IV-14
Tabel 4.4 Mengambil jalur gambar dan melakukan inisialisasi	IV-15
Tabel 4.5 <i>Loop over the image paths</i>	IV-15
Tabel 4.6 Mendeteksi dan melokalisasi wajah	IV-16
Tabel 4.7 Proses deteksi.....	IV-16
Tabel 4.8 Penyematan CNN dan ekstrak penyematan wajah	IV-17
Tabel 4.9 Mengirim penyematan wajah dan nama ke disk.....	IV-18
Tabel 4.10 Membuat parser dan parsing argumen.....	IV-18
Tabel 4.11 Memuat penyematan wajah dan menyandakan label	IV-19
Tabel 4.12 Mengenali wajah.....	IV-19
Tabel 4.13 Mengeluarkan model dan memberi label encoder ke disk.....	IV-20
Tabel 4.14 <i>Library</i> yang dibutuhkan	IV-20
Tabel 4.15 Menampilkan waktu dan tanggal.....	IV-21
Tabel 4.16 <i>Bot</i> aplikasi Telegram	IV-21
Tabel 4.17 Membuat <i>parser</i> dan <i>parsing</i> argumen.....	IV-21
Tabel 4.18 Impor dan argumen baris perintah	IV-22
Tabel 4.19 Inisialisasi aliran video dan memproses bingkai	IV-23
Tabel 4.20 Proses deteksi.....	IV-24
Tabel 4.21 Pengenalan wajah OpenCV	IV-25

Tabel 4.22 Menentukan wajah yang tidak di kenal	IV-25
Tabel 4.23 Menggambar kotak pembatas wajah.....	IV-26
Tabel 4.24 Menyiapkan pesan untuk telegram	IV-26
Tabel 4.25 Pembaruan perhitungan <i>FPS</i>	IV-27
Tabel 4.26 Menampilkan hasil dan tombol keluar.....	IV-27
Tabel 4.27 Pengujian wajah yang terdaftar di dataset pada kondisi cahaya terang	IV-28
Tabel 4.28 Hasil pengujian dari perbandingan antara metode CNN dengan <i>Haar Cascade Classifier</i>	IV-29
Tabel 4.29 Pengujian dengan posisi wajah yang berbeda-beda untuk satu orang yang ada di dataset	IV-30
Tabel 4.30 Pengujian dengan posisi wajah yang berbeda-beda untuk satu orang yang tidak ada di dataset	IV-32
Tabel 4.31 Hasil Pengujian dengan posisi wajah yang berbeda-beda untuk satu orang yang tidak ada di dataset	IV-33
Tabel 4.32 Durasi pengiriman dan penerimaan notifikasi Telegram.....	IV-36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Arsitektur <i>Convolutional Neural Network</i>	II-20
Gambar 2.2 Sampel Gambar Data Masukan.....	II-21
Gambar 2.3 Proses konvolusi dengan kernel/feature detector 3x3	II-22
Gambar 2.4 Sampel pergeseran dengan nilai <i>stride</i> = 1 dan <i>kernel</i> 3x3.....	II-23
Gambar 2.5 Proses konvolusi pergeseran pertama	II-23
Gambar 2.6 Proses konvolusi pergeseran terakhir.....	II-23
Gambar 2.7 Proses pembuatan <i>convolution layer</i> dari beberapa <i>feature maps</i>	II-25
Gambar 2.8 Contoh <i>Pooling</i> dengan teknik <i>MaxPooling</i> dan <i>AveragePooling</i>	II-26
Gambar 2.9 Hasil akhir dari lapisan konvolusi sebagai <i>input</i> pada <i>pooling</i> ...	II-27
Gambar 2.10 <i>Pooling</i> dengan kernel 2x2.....	II-28
Gambar 2.11 Proses <i>pooling</i> dengan metode <i>MaxPooling</i>	II-29
Gambar 2.12 Hasil akhir <i>pooling layer</i>	II-30
Gambar 2.13 Proses lapisan CNN dari awal hingga menjadi <i>pooling layer</i> ..	II-30
Gambar 2.14 Proses <i>flattening</i>	II-31
Gambar 2.15 Proses lapisan CNN dari awal hingga menjadi <i>flattening</i>	II-31
Gambar 2.16 Lapisan <i>fully connected layer</i>	II-32
Gambar 2.17 Lapisan <i>output</i> dengan aktivasi <i>softmax</i>	II-36
Gambar 2.18 (a) <i>Hidden layer</i> sebelum menggunakan <i>dropout</i>	II-38
Gambar 2.18 (b) <i>Hidden layer</i> setelah menggunakan <i>dropout</i>	II-38
Gambar 2.19 <i>Webcam</i>	II-39
Gambar 3.1 Road Map Penelitian	III-2
Gambar 3.2 Diagram Fishbone	III-4

Gambar 3.3 Metode Penelitian	III-6
Gambar 4.1 Flowchart Sistem Pengenalan Wajah.....	IV-1
Gambar 4.2 Folder dataset pada folder proyek aplikasi	IV-2
Gambar 4.3 Data set berdasarkan nama penghuni rumah.....	IV-3
Gambar 4.4 Data set dengan nama DEDE YUSUP.....	IV-3
Gambar 4.5 Data set dengan nama ilham	IV-4
Gambar 4.6 Gambar wajah di folder dataset beserta nama.....	IV-5
Gambar 4.7 Pengenalan Wajah yang ada di dataset	IV-6
Gambar 4.8 Pengenalan Wajah yang tidak ada di dataset	IV-7
Gambar 4.9 Hasil deteksi wajah yang tidak di kenali (<i>unknown</i>).....	IV-8
Gambar 4.10 Pengiriman pesan alert ke telegram messenger	IV-8
Gambar 4.11 Hasil deteksi wajah tidak di kenali (<i>unknown</i>)	IV-9
Gambar 4.12 Topologi Jaringan	IV-10
Gambar 4.13 Proses instalasi perangkat keras	IV-11
Gambar 4.14 Hasil pengujian lebih dari satu orang di dalam dataset.....	IV-33
Gambar 4.15 Hasil pengujian gabungan dua orang di depan kamera.....	IV-34
Gambar 4.16 Hasil pengujian gabungan tiga orang di depan kamera	IV-34
Gambar 4.17 Hasil pengujian gabungan empat orang di depan kamera.....	IV-34